

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1997/98

Februari 1998

CSA402 - Teori Automata & Bahasa Formal

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **EMPAT** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab **SEMUA** soalan di dalam Bahasa Malaysia.
 - Peperiksaan ini akan dijalankan secara 'Open Book'.
-

1. (a) Diberikan $A = \{a, b\}$:

$$P = \{w \in A^* : \exists u \in AA \cdot w = uu^R u\}$$

$$Q = \{w \in A^* : www = ww\}$$

$$R = \{w \in A^* : \exists u, v \in A^* \cdot uvw = wuv\}$$

$$S = \{w \in A^* : \exists u \in A^* \cdot www = uu\}$$

- (i) Untuk setiap bahasa di atas, berikan satu contoh rentetan yang merupakan ahli kepada bahasa tersebut dan satu contoh rentetan yang bukan merupakan ahli kepada bahasa tersebut .

[20/100]

- (ii) Tentukan sama ada P, Q, R dan S merupakan set terhingga. Bagi set terhingga, tentukan kekardinalannya.

[20/100]

(b) Tentukan nilai kebenaran ungkapan-ungkapan berikut :

(i) $abcd \in (a(cd)^*b)^*$

(ii) $baa \in a^*b^*a^*b^*$

(iii) $(b^*a^*) \cap (a^*b^*) = a^* \cup b^*$

(iv) $(a^*b^*) \cap (b^*c^*) = \{\}$

[20/100]

(c) Diberikan $B = \{a, b\}$ dan $C = \{d \in B^* : \text{panjang}(d) = 8\}$

(i) Dapatkan $|C|$.

(ii) Dapatkan $|F|$ dengan $F = \{d \in C : d \text{ bermula dengan } \mathbf{ba} \text{ dan berakhir dengan } \mathbf{ab}\}$.

(iii) Dapatkan $|G|$ dengan $G = \{d \in F : d \text{ bermula dengan } \mathbf{ba} \text{ tetapi tidak berakhir dengan } \mathbf{ab}\}$.

(iv) Dapatkan $|H|$ dengan $H = \{d \in F : d \text{ bermula dengan } \mathbf{ba} \text{ atau berakhir dengan } \mathbf{ab}\}$.

[40/100]

2. Diberikan $M = (K, \Sigma, \Omega, S, F)$ merupakan suatu automata keadaan terhingga (FSA) dengan

$$K = \{A, B, C, D, E\}$$

$$\Sigma = \{a, b\}$$

$$S = A$$

$$F = \{D, E\}$$

dan Ω adalah merupakan suatu hubungan $(K \times \Sigma) \times K$ seperti yang diberikan oleh jadual berikut :

q	d	$\Omega(q, d)$
A	a	A
A	b	A
A	e	B
A	b	C
B	b	E
B	b	C
C	a	D
D	e	E
E	a	D

- (a) Lakarkan gambarajah keadaan (state diagram) bagi M. [20/100]
- (b) Tunjukkan $bbbaaab \in L(M)$ berasaskan hubungan \vdash_M . [20/100]
- (c) Jelaskan sama ada M merupakan suatu FSA yang tak berketentuan (nondeterministic). Jika ya, berikan suatu FSA berketentuan (deterministic) yang setara dengan M. [60/100]

3. Diberikan nahu bebas konteks $G = (V, \Sigma, R, S)$ dengan

$$V = \{a, b, S, A, B\},$$

$$\Sigma = \{a, b\},$$

$$R = \{ S \rightarrow a B,$$

$$S \rightarrow b A,$$

$$A \rightarrow a,$$

$$A \rightarrow a S,$$

$$A \rightarrow B A A,$$

$$B \rightarrow b,$$

$$B \rightarrow b S,$$

$$B \rightarrow A B B\}.$$

- (a) Senaraikan semua unsur $L(G)$ yang boleh dijanakan melalui panjang terbitan yang tidak melebihi empat langkah.
[15/100]
- (b) Tunjukkan bahawa $ababba \in L(G)$ dengan menggunakan pohon terbitan. Seterusnya berikan terbitan terkiri (leftmost derivation) dan terbitan terkanan (rightmost derivation) bagi $ababba$.
[25/100]
- (c) Apakah bahasa $L(G)$? Jelaskan jawapan anda berasaskan kepada sifat-sifat unsurnya.
[15/100]
- (d) Janakan suatu automata tolak ke bawah (pushdown automata) M supaya $L(M) = L(G)$. Seterusnya, tunjukkan bahawa $ababba \in L(M)$ berasaskan hubungan \vdash_M .
[45/100]

4. Diberikan nahu bebas konteks $G = (V, \Sigma, R, S)$ dengan

$$K = \{S, NP, VP, PP, n, adj, p, v\}$$

$$\Sigma = \{n, adj, p, v\}$$

dan R mengandungi petua-petua berikut :

- (1) $S \rightarrow NP VP$
- (2) $NP \rightarrow n$
- (3) $NP \rightarrow adj NP$
- (4) $PP \rightarrow p NP$
- (5) $VP \rightarrow v$
- (6) $VP \rightarrow v NP$
- (7) $VP \rightarrow v PP$

- (a) Tentukan nilai "First(X)" dan "Follow(X)" untuk setiap $X \in V - \Sigma$.
[25/100]
- (b) Janakan jadual penghuraian (parsing) untuk LR(1) bagi nahu G di atas.
[45/100]
- (c) Berikan suatu surihan penghuraian LR (LR parsing) untuk rentetan "adj n v p n \$" berasaskan jadual penghuraian di (b).
[30/100]